

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1938

THÈSE

N°

127

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

Lucien TESSOULIN

Né le 20 avril 1912, à Plouharnel (Morbihan)

Étude sur la valeur alimentaire
des Poissons
et des Invertébrés marins

Président : M. TANON, Professeur

PARIS

IMPRIMERIE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE

JOUVE & C^{ie}, ÉDITEURS

15, RUE RACINE, 15

1938

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1938

THÈSE

N° —

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

Lucien TESSOULIN

Né le 20 avril 1912, à Plouharnel (Morbihan)

Étude sur la valeur alimentaire
des Poissons
et des Invertébrés marins

Président: M. TANON, Professeur

PARIS

IMPRIMERIE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE

JOUBE & C^{ie}, ÉDITEURS

15, RUE RACINE, 15

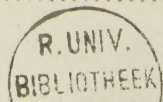
1938

DOYEN... TIFFENEAU

I. — PROFESSEURS

MM.

Anatomie	ROUVIÈRE.
Physiologie	Léon BINET.
Physique médicale	STROHL.
Chimie médicale	POLONOVSKI.
Bactériologie	R. DEBRÉ.
Parasitologie et histoire naturelle médicale	BRUMPT.
Pathologie et thérapeutique générale.....	BAUDOUIN.
Pathologie médicale	ABRAMI
Pathologie chirurgicale.....	CHEVASSU.
Anatomie pathologique	N.
Histologie	CHAMPY.
Pharmacologie et matière médicale	TIFFENEAU.
Thérapeutique	HARVIER.
Hygiène et médecine préventive	TANON.
Médecine légale	BALTHAZARD.
Histoire de la médecine et de la chirurgie	LAIGNEL-LAVASTINE.
Pathologie expérimentale et comparée	FIESSINGER.
Hydrologie thérapeutique et climatologie	CHIRAY.
Clinique médicale	LOEPER.
	CARNOT.
	CLERC.
	Marcel LABBÉ.
Hygiène et clinique de la première enfance	LEREBOULLET.
Clinique des maladies des enfants	NOBÉCOURT.
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale.	H. CLAUDE.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	GOUGEROT.
Clinique des maladies du système nerveux	GUILLAIN.
Clinique des maladies infectieuses	LEMIERRE.
	CUNÉO.
Clinique chirurgicale	GOSSET.
	GRÉGOIRE.
	LENORMANT.
Clinique ophtalmologique	TERRIEN.
Clinique urologique	MARION.
	COUVELAIRE.
Clinique d'accouchements	JEANNIN.
	LÉVY-SOLAL.
Clinique gynécologique	MOCQUOT.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	OMBRÉDANNE.
Clinique thérapeutique médicale	RATHERY.
Clinique oto-rhino-laryngologique	LEMAITRE.
Clinique thérapeutique chirurgicale	Pierre DUVAL.
Clinique propédeutique	Maurice VILLARET.
Clinique de la tuberculose	BEZANÇON.
Clinique chirurgicale orthopédique de l'adulte	MATHIEU.
Clinique cardiologie.....	LAUBRY.
Clinique d'assistance médico-sociale	CROUZON.
	HOVELACQUE.
Professeurs sans chaire	MULON.
	OLIVIER.
	VERNE.



II. — AGRÉGÉS EN EXERCICE

MM.

AMELINE..... Pathologie chirurgicale.
 BARIÉTY..... Pathologie médicale.
 BÉNARD (H.) .. Pathologie médicale.
 BERNARD (E.). Pathologie médicale.
 BESANÇON (J.). Hydrologie.
 BOULIN Pathologie médicale.
 BULLIARD Histologie.
 CATHALA Pathologie médicale.
 CHEVALLIER .. Pathologie médicale.
 COSTE..... Pathologie médicale.
 DOGNON Physique.
 FEY Urologie.
 FUNCK..... Pathologie chirurgicale.
 GALLIARD Parasitologie.
 GASTINEL Bactériologie.
 DE GAUDART D'ALLAINES.. Pathologie
 chirurgicale.
 GAYET Physiologie.
 DE GENNES... Pathologie médicale.
 GIROUD Histologie.
 HAGUENAU ... Pathologie médicale.
 HALPHEN Oto-rhino-laryngologie.
 HAZARD Pharmacologie.
 HUGUENIN Anatomie pathologique.
 JOANNON Hygiène.
 LACOMME Obstétrique.

MM.

LANTUÉJOUL .. Obstétrique.
 LAROCHE (G.).. Pathologie médicale.
 LELONG..... Pathologie médicale.
 LEMAIRE Pathologie expérimentale.
 LEVEUF Pathologie chirurgicale.
 M^{lle} J. LÉVY.... Pharmacologie.
 LÉVY-VALENSI. Neurologie et Psychiatrie.
 MÈNÉGAUX.... Pathologie chirurgicale.
 MOLLARET.... Pathologie médicale.
 MOREAU Pathologie médicale.
 MOULONGUET.. Pathologie chirurgicale.
 MOUQUIN Pathologie médicale.
 OBERLING Anatomie pathologique.
 PETIT-DUTAILLIS.. Pathologie chirurgi-
 cale.
 PIÉDELIEVRE .. Médecine légale.
 PORTES Obstétrique.
 RENARD..... Ophtalmologie.
 RICHT Physiologie.
 SANNIÉ Chimie biologique.
 SÈNEQUE Pathologie chirurgicale.
 TROISIER Pathologie expérimentale.
 TURPIN Pathologie médicale.
 VIGNES Obstétrique.
 WILMOTH Pathologie chirurgicale.

III. — AGRÉGÉS RAPPELÉS A L'EXERCICE

POUR LE SERVICE DES EXAMENS

MM.

ALGLAVE Pathologie chirurgicale.
 BUSQUET Pharmacologie.
 CHAILLEY-BERT. Physiologie.

MM.

LARDENNOIS.... Pathologie chirurgicale.
 LEROUX Anatomie pathologique.
 VAUDESCAL.... Obstétrique.

IV. — AGRÉGÉS CHARGES DE COURS DE CLINIQUE ANNEXE

A TITRE PERMANENT

MM.		MM.	
ALAJOUANINE.	} Clinique médicale.	BASSET.	} Clinique chirurgicale.
AUBERTIN.		BROCQ.	
BRULÉ.		CADENAT.	
CHABROL.		GATELLIER.	
DONZELOT.		MOURE.	
DUVOIR.		QUENU.	
LIAN.		SCHWARTZ.	
VALLERY-RADOT		VELTER.	
(Pasteur).			
SÉZARY.			

MM.	
ÉCALLE.	} Clinique obstétricale.
METZGER.	

V. — CHARGÉS DE COURS

MM.	
CHAILLEY-BERT, agrégé	Éducation physique.
LEDoux-LEBARD	Radiologie clinique.
RUPPE	Stomatologie.
WEIL-HALLÉ	Puériculture.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A MON PÈRE

A MA MÈRE

En témoignage d'affection et de reconnaissance.

A TOUS MES AMIS

A MONSIEUR LE PROFESSEUR TANON

Membre de l'Académie de Médecine
Professeur à la Faculté de Paris
Officier de la Légion d'honneur

Qui nous a fait le grand honneur d'accepter la présidence de cette thèse.

A TOUS MES PROFESSEURS
DE L'ÉCOLE DE MÉDECINE DE RENNES
ET
DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Étude sur la valeur alimentaire des Poissons et des Invertébrés marins

INTRODUCTION

Au point de vue pratique, l'alimentation de l'homme a toujours été soumise à un certain nombre de conditions dépendant du milieu extérieur : facteurs géographiques, climatiques, etc. Avec le développement de la civilisation, de nouvelles conditions vinrent influencer le choix des aliments : ordonnances ou interdictions religieuses, perfectionnements des préparations culinaires, développement d'un véritable art gastronomique et enfin, les données scientifiques plus ou moins correctement interprétées.

S'il existait dès les débuts de la médecine des préceptes alimentaires concernant les malades, il n'en est pas de même de l'alimentation de l'homme normal. La science de l'alimentation est née à la fin du ^{xviii}e siècle, créée par Lavoisier. Si ses progrès ont été immenses depuis cette époque, il convient néanmoins de ne pas dissimuler les nombreuses inconnues du problème alimentaire.

Il est d'ailleurs indispensable de poser dès le début de toute étude sur l'alimentation la question sui-

vante : la science de l'alimentation doit-elle se borner à décrire les phénomènes ou doit-elle dicter des préceptes. Il semble bien qu'on peut actuellement répondre à cette question sans hésitation en affirmant le caractère normatif de la science alimentaire : l'étude de l'alimentation doit aboutir à des règles destinées à l'améliorer ou à la maintenir dans les conditions les plus favorables à la vie humaine.

Certains ont pu objecter que l'homme sait d'instinct ce qui lui convient le mieux et la science ne pourrait que nuire, en substituant aux principes naturels de l'alimentation, des principes scientifiques artificiels. Il existe de nombreux exemples témoignant des erreurs fréquentes de l'alimentation dite naturelle : régime carencé des Chinois et des Japonais, régime trop riche en viande de certains peuples à certaines époques, etc.

Randoin et Simonnet pensent que primitivement l'alimentation de l'homme était et est encore chez les peuples dits sauvages parfaitement rationnelle et ce sont les progrès de la civilisation qui introduisirent les erreurs. Peu importe au point de vue pratique. Le fait essentiel est que la science alimentaire doit redresser certaines fautes d'alimentation qui peuvent avoir les plus graves conséquences individuelles et sociales.

Les conditions de vie de l'humanité sont soumises à des changements incessants. Ces changements s'accompagnent toujours de modifications des habitudes alimentaires : modifications portant sur la

composition du régime, sur le mode de préparation des aliments, sur leur abondance, etc.

Ainsi, la consommation du poisson de mer et des invertébrés marins a subi des fluctuations considérables. Il est évident que jusqu'à des époques relativement récentes, le poisson ne pouvait constituer un objet de consommation courante que pour les populations côtières. Actuellement encore, parmi les populations primitives, seules celles qui habitent près de la mer consomment les animaux marins.

Pendant le siècle dernier, le perfectionnement des moyens de conservation d'une part et celui des moyens de transport d'autre part, ont considérablement étendu le domaine de la consommation des animaux marins comestibles. Parallèlement aux besoins accrus, les procédés de la pêche maritime ont dû se perfectionner. Or, voici qu'un déséquilibre s'est ainsi établi, tenant à une surproduction dans laquelle l'augmentation démesurée de la production joue un rôle aussi important que la diminution de la consommation pendant ces dernières années.

Ce déséquilibre exerce une influence néfaste sur l'économie nationale. Du fait de sa surproduction, le poisson se trouve déprécié et l'on sait que des cargaisons entières de pêche ont dû être jetées à la mer. Une grande partie de la flotte de pêche française a dû désarmer.

On ne peut concevoir, en effet, que deux catégories de mesures pour remédier à cette véritable crise de la pêche : l'abaissement de la production ou l'aug-

mentation de la consommation. Déjà des règlements restrictifs tendent à diminuer le rendement de la grande pêche pélagique afin de revaloriser le poisson. Il nous semble cependant que l'augmentation de la consommation constituerait une mesure à la fois plus efficace et plus rationnelle.

C'est avant tout au médecin et à l'hygiéniste, qu'il appartient de montrer les qualités alimentaires du poisson et d'en propager l'idée. Il se consomme actuellement en France près de trente fois moins de poisson que de viande de boucherie et cela malgré le prix notablement inférieur du premier. Les causes de cet état de choses ne peuvent consister qu'en des idées fausses qui circulent dans le public. Ce travail est destiné à montrer, en effet, que le poisson ne constitue pas un aliment inférieur, mais bien au contraire un produit qui vaut largement les nourritures les plus en faveur.

Evaluation de la valeur alimentaire.

La vie étant une destruction et une reconstruction continuelles, il appartient à l'alimentation d'apporter d'une part les matériaux de la reconstruction, d'autre part, l'énergie nécessaire au travail organique sous forme de combustible. Dastre s'exprimait de la façon suivante : « on appelle aliment tout ce qui apporte à l'organisme la matière et l'énergie qui lui sont nécessaires ». Depuis la date de cette définition (1908), on s'est aperçu combien la notion d'aliment était complexe et Randoin et Simonnet donnent (1927) une définition plus vague : « un aliment est une substance en général naturelle et complexe, qui, — présentée en certaines proportions dans une ration —, concourt à assurer le maintien de la structure caractéristique et le fonctionnement normal d'un organisme déterminé ».

L'homme ayant une alimentation mixte, il entre dans son régime des aliments variés qui tous n'ont pas la même valeur à tous les points de vue. En effet, la détermination de la valeur alimentaire doit se faire

de plusieurs points de vue que nous pouvons schématiser de la façon suivante :

- a) valeur énergétique ;
- b) teneur en protides ;
- c) teneur en substances minérales ;
- d) teneur en vitamines ;
- e) équilibre des divers constituants ;
- f) utilisation digestive.

A l'époque, pas encore si éloignée, où l'on croyait que la qualité essentielle des aliments était l'apport d'énergie, on exprimait très simplement la valeur alimentaire par le nombre de calories que le produit apportait à l'organisme.

On s'est aperçu cependant qu'à valeur énergétique égale, tous les aliments n'étaient pas interchangeables et qu'il fallait notamment un minimum d'apport en matières azotées : ces matières azotées, en surplus, ne pouvaient être n'importe lesquelles, mais qu'il existait des acides aminés indispensables. Seules les substances protéiques renfermant ces acides aminés en quantité suffisante pouvaient constituer un aliment satisfaisant.

En dehors des substances azotées, on a remarqué l'apport indispensable de certains corps minéraux : corps minéraux entrant dans la constitution de l'organisme : Na, K, Ca, P, Mg, etc. et d'autres qui y jouent un rôle catalytique : Fe, Mn, I, etc. Certains des ions minéraux jouent à la fois un rôle plastique et un rôle catalytique, tel est, par exemple, le calcium.

Un pas de plus et l'on arrive à la naissance de la notion des vitamines qui ont exercé une influence considérable sur la science alimentaire. On s'est aperçu, en effet, qu'un régime alimentaire contenant toutes les substances reconnues nécessaires pouvait encore donner lieu à des troubles pathologiques dus à la carence en un produit indéterminé qu'on nommait vitamine. On sait la fortune considérable de cette notion et l'on distingue aujourd'hui au moins six vitamines : A, B₁, B₂, C, D et E. Cinq d'entre elles sont connues au point de vue chimique et certaines peuvent même être reproduites par synthèse. Seule la constitution chimique de la vitamine E reste encore inconnue.

Les facteurs que nous venons de passer en revue rapidement doivent se trouver dans un régime alimentaire en équilibre. Avec la notion de cet équilibre, on réintroduit des facteurs quantitatifs dans la valeur alimentaire. La prédominance excessive de l'un des constituants d'un régime peut amener des troubles aussi graves qu'une carence.

Un dernier facteur est enfin l'utilisation digestive des aliments. Un produit alimentaire ou un régime a beau contenir tous les éléments indispensables, il n'atteint pas son but s'il n'est pas facilement digéré et assimilé. La notion de perte pendant le travail digestif doit d'ailleurs être envisagée avec discernement car un certain « lest » est indispensable pour le bon fonctionnement du tube digestif.

Ajoutons aux facteurs que nous venons d'étudier

l'importance de la toxicité ou de la nocivité des produits dans certaines circonstances et les variations de la valeur alimentaire selon les traitements culinaires ou industriels subis par l'aliment et nous apercevrons toute la complexité du problème de la valeur alimentaire.

Tels sont les points de vue que nous allons adopter successivement pour étudier la valeur alimentaire des animaux marins.

II

Valeur énergétique.

On sait depuis Lavoisier que la vie est essentiellement une combustion. Les fonctions vitales de l'organisme ont donc besoin d'un combustible ou, pour employer une expression empruntée à l'industrie, d'un « carburant ». L'apport de carburant se fait par l'alimentation. Un régime alimentaire apporte une certaine quantité de substances susceptibles de jouer le rôle de combustible ; ces substances appartiennent essentiellement aux hydrates de carbone aux graisses et aux matières protéiques.

On connaît depuis Berthelot le nombre de calories fournies par chacune de ces trois catégories de corps :

4,8	calories par	gramme d'albumine
4,2	—	— de sucre
9,4	—	— de graisse.

Il est donc facile de voir que plus un corps sera riche en graisse plus il aura de valeur énergétique.

Les besoins énergétiques de l'homme varient suivant le travail qu'il doit fournir. Un individu au repos

musculaire, digestif, etc., a besoin d'un certain nombre de calories qu'on appelle le métabolisme de base. Chez un homme de 65 kgr., ce besoin minimum est en moyenne de 1.600 calories par vingt-quatre heures. Cette valeur n'a aucune signification au point de vue alimentaire car, en dehors même de tout travail musculaire, les fonctions organiques nécessitent un surplus de dépense. Il vaut donc mieux retenir les chiffres suivants, donnés par Rübner et se rapportant à un homme de 70 kgr. :

Au repos.....	2300 cal. par 24 h.	
Travail léger.....	2500	—
Travail moyen.....	2900	—
Travail forcé.....	3350	—

Voici maintenant un tableau, emprunté à Kœnig, donnant le nombre de calories fournies par kilogramme de matière fraîche des principaux poissons de mer :

Saumon.....	1977
Congre.....	1367
Hareng.....	1253
Maquereau.....	1494
Grondin.....	1243
Lotte.....	1170

Ces poissons relativement riches en matières grasses, ayant donc une valeur énergétique élevée, sont appelés communément des poissons gras. Voici maintenant les chiffres se rapportant aux poissons dits maigres :

Merlan.....	770 cal. par kgr.
Morue.....	668 —
Sole.....	662 —
Limande.....	611 —

Voici quelques chiffres sur les œufs et la laitance de quelques poissons :

Caviar frais d'Esturgeon.....	2891
Œufs de morue.....	1091
Œufs de hareng.....	1301
Laitance de hareng.....	1057

Voici enfin la valeur énergétique de quelques invertébrés marins comestibles :

Huitres.....	786
Moules.....	537
Coques.....	280
Homard.....	725
Crabes.....	824
Crevettes.....	734

Nous donnons à titre de comparaison les valeurs caloriques de quelques viandes de mammifères et d'oiseaux, également par kilogramme de matière fraîche :

Bœuf.....	1471
Veau.....	1132
Mouton.....	1054
Porc.....	1352
Lapin.....	966
Poulet.....	947

Ces chiffres se rapportent à de la viande maigre. Ainsi que l'on voit, l'ordre de grandeur de la valeur

énergétique de la chair de poisson gras et celle de la viande de boucherie est tout à fait analogue. Certes, nous verrons qu'il y a des différences entre les deux catégories d'aliments, mais ces différences restent très inférieures à la différence de prix.

La valeur énergétique des poissons réside surtout dans leur teneur en graisse. Les parties comestibles des poissons ne contiennent que des quantités négligeables d'hydrates de carbone, contrairement à la viande de mammifères, relativement riche en glycogène. Quant aux substances albuminoïdes, nous allons les envisager dans le chapitre suivant.

Substances albuminoïdes.

Un des faits les plus anciennement connus en chimie alimentaire est la nécessité d'une quantité minima de substances azotées dans le régime. Déjà Magendie connaissait le rôle extrêmement important des matières azotées ; il a reçu depuis une trentaine d'années des confirmations multiples.

Il y a dans la teneur en matières albuminoïdes deux séries de faits à envisager : la teneur brute et la qualité des albumines. Nous verrons plus loin les données numériques concernant la teneur brute. Quant à la qualité des substances protéiques, elle dépend avant tout des acides aminés qu'elles contiennent. Les travaux d'Osborne et Mendel ont montré qu'il existe des acides aminés qu'on pourrait qualifier de « nobles » car ils sont indispensables au maintien de la vie. Ces acides sont le tryptophane, l'histidine, la lysine, la tyrosine, etc. Or, la teneur des albumines en ces acides aminés est assez variable. Nous n'avons pu trouver aucune donnée quantitative chimique sur les acides aminés des protéines du

poisson. Certaines expériences d'alimentation artificielle semblent cependant prouver que ces protéines contiennent tous les éléments indispensables à la vie. Tout récemment, Carere Comes a nourri de jeunes rats à un régime exclusif de protéines de poissons. Cet auteur a étudié la courbe de croissance des rats nourris exclusivement par la chair de sardine. Il a constaté une tolérance parfaite et une croissance supérieure à celle d'animaux nourris par la viande de bœuf. Alors que ces derniers augmentaient à peine de poids, les rats alimentés par un régime exclusif de poissons accroissaient exactement comme les témoins qui étaient à un régime mixte normal.

Il semble donc que les protéines des poissons contiennent tous les acides aminés nécessaires au maintien de la vie et à la croissance.

Voici maintenant quelques chiffres, empruntés à Behre sur la teneur en matières protéiques des principaux poissons, exprimée en grammes pour cent.

Congre.....	17,96
Roussette.....	23
Limande.....	14,03
Lotte.....	18,53
Hareng.....	15,44
Morue.....	16,93
Saumon.....	21,14
Maquereau.....	18,93
Merlan.....	16,15
Raie.....	19,51
Sardine.....	22,12
Sole.....	14,60

Les chiffres fournis par Atwater sont légèrement inférieurs à ceux de Behre. Ceux de Kœnig sont semblables aux valeurs données par ce dernier. On peut dire que la teneur en substances azotées des poissons varient de 14 à 22 %. Nous retrouvons les mêmes valeurs pour les viandes de boucherie :

Bœuf.....	19,01
Veau.....	20,72
Porc.....	14,43

Pour les invertébrés, la teneur en substances protéiques est inférieure :

Huitre.....	5,71
Moule.....	8,31
Homard.....	13,77
Crevette.....	14,14

Dans l'ensemble, la valeur alimentaire au point de vue des substances albuminoïdes, est du même ordre chez le poisson que chez les animaux de boucherie.

IV

Matières minérales.

Tout aliment comporte une certaine proportion de sels minéraux dont la présence est d'ailleurs indispensable dans chaque régime. Les poissons se distinguent par leur teneur particulièrement importante en phosphore, en fluor, en iode et en calcium.

D'après Kœnig, le fluor existerait chez les sélaciens dans la proportion de 0,60 %, proportion particulièrement élevée.

Quant à l'iode, il existerait chez le merlan, dans la proportion de 0,56 à 0,68 %. Les huîtres sont particulièrement riches en iode et leur teneur en cet élément peut être augmentée artificiellement lorsqu'on les élève dans des bassins suriodés (Loubatié et Salles).

Les huîtres semblent contenir une quantité particulièrement élevée de cuivre. On sait depuis les travaux de Raphaël Dubois que l'huître de Marennes contient 14 mgr. de cuivre par 100 gr. Le cuivre semble être apporté par une diatomée dont ces huîtres se nourrissent. L'huître plate ordinaire renferme de 5 à

9 mgr. de cuivre, alors que l'huître portugaise n'en contient que 2 mgr.

Le pouvoir antianémique de l'huître, étudié en Amérique par Pease et en France par Binet et Strumza, est attribué actuellement à sa teneur en cuivre et aussi en fer.

Voici d'ailleurs un tableau, emprunté à Randoïn et Simonnet, montrant la teneur comparée de la viande de boucherie, du poisson (en moyenne) et de l'huître en quelques substances minérales :

Phosphore (en gr. par kgr. de matière fraîche.)

Viande de boucherie	2,15
Poisson	2,29
Huître	1,55

Calcium.

Viande de boucherie.....	0,11
Poisson	0,22
Huître.....	0,52

Magnésium.

Viande de boucherie.....	0,24
Poisson	0,26
Huître.....	0,37

Potassium

Viande de boucherie.....	3,39
Poisson	3,34
Huître.....	0,91

Fer.

Viande de boucherie,.....	0,030
Poisson ,.....	0,011
Huître	0,045

Ajoutons que Gabriel Bertrand a prouvé l'existence de zinc, de manganèse, etc., dans le poisson, qui a ainsi tous les constituants catalytiques et plastiques des aliments les plus complets.

Vitamines.

La présence des vitamines dans les tissus des poissons n'est plus à discuter aujourd'hui, alors qu'on sait que l'huile de foie de morue constitue l'un des produits les plus riches en vitamines lipo-solubles. Il faut cependant savoir que selon l'espèce et surtout selon le mode de préparation, la richesse des poissons en vitamines peut varier dans une très large mesure. Il faut insister aussi sur le fait que toutes les vitamines ne sont pas présentes en quantités comparables. Nous allons les étudier successivement.

L'une des sources les plus riches en vitamine A est constituée par l'huile de foie de divers poissons, en particulier de la morue. En réalité, ce qu'on appelle l'huile de foie de morue est un mélange provenant du foie d'un grand nombre de poissons. Davis et Beach ont montré que le saumon était plus riche en vitamine A que la morue. Le flétan, le haddock, etc., semblent donner également des huiles très riches.

En dehors de la question des huiles de foie qui constituent des médicaments, on s'est demandé si le poisson consommé comme aliment pouvait être con-

sidéré comme une source de vitamines. D'après Drummond, les poissons maigres (morue, haddock) contiennent moins de vitamine A dans leur chair musculaire que les poissons gras (hareng, saumon).

Bien que la cuisson diminue beaucoup l'activité vitaminique, Schmidt-Nielsen ayant fait des déterminations de vitamine A dans la chair musculaire bouillie du saumon, en a trouvé 20 à 30 unités par 100 gr. Bien que la vitamine A soit oxydable même à des températures relativement basses, il semble que le poisson salé, séché ou fumé en contient des quantités encore suffisantes pour empêcher tout phénomène de carence.

Un grand nombre de poissons couramment consommés sont très riches en facteur antirachitique (vitamine D). Nous ne revenons pas à ce propos au problème des huiles de foie. N'envisageant que la chair musculaire, la lotte, le hareng, la sardine, le saumon constituent, d'après un grand nombre d'auteurs, des aliments capables d'éviter la carence en vitamine D. Certes, la cuisson diminue la richesse en vitamines mais il en reste des quantités suffisantes.

Sans avoir la même richesse qu'en vitamines liposolubles, certains poissons contiennent des quantités suffisantes des deux vitamines B₁ et B₂.

La vitamine B₁ a été retrouvée chez la morue et le hareng par Chick et Hume, par Eddy et aussi par Hartwell. Ses localisations principales semblent être les glandes génitales.

La vitamine B₂ a été retrouvée même dans des con-

serve de poissons (saumon, haddock) en quantités suffisantes pour empêcher la carence (Goldberger). Plus récemment, Fontaine et Busnel ont montré chez l'anguille la présence de flavines entrant sans doute dans la constitution de la vitamine B₂.

En tous cas, ce qui fait l'intérêt alimentaire de la présence des vitamines B, c'est qu'elles résistent beaucoup mieux à la cuisson que les autres vitamines.

La présence de la vitamine C n'a pu être décelée jusqu'ici chez le poisson. Sa consommation ne peut donc empêcher le scorbut.

Ce qu'il importe de retenir c'est qu'un régime alimentaire composé de poisson contient presque toutes les vitamines. La cuisson, tout en diminuant notablement la valeur vitaminique (sauf pour les vitamines B), en laisse subsister suffisamment pour éviter la carence.

VI

La proportion utilisable et la digestibilité.

Dans l'évaluation de la valeur nutritive, il est indispensable de tenir compte de la proportion d'aliments réellement utilisée par l'organisme. Pour déterminer cette proportion, il faut procéder par trois étapes successives :

- a) déchets culinaires ;
- b) teneur en eau ;
- c) proportion non digestible.

En ce qui concerne les déchets culinaires, ils atteignent chez le poisson des valeurs très grandes, mais variables avec les diverses espèces, selon les arêtes, le volume de la tête, etc. Dans une même espèce, les déchets sont variables suivant les saisons, la maturité sexuelle, etc.

Voici, d'après Kœnig, quelques pourcentages de déchets :

Saumon.....	35	%
Congre.....	30	

Hareng.....	53,5
Maquereau	44
Lotte.....	28
Morue.....	48,5
Sole.....	52,7
Raie.....	62

Legendre donne dans l'ensemble des chiffres inférieurs, selon cet auteur les déchets varient de 20 à 35 %.

La chair de poisson contient une très grande proportion d'eau, mais cette proportion est à peu près du même ordre de grandeur que celle qui existe dans la viande de boucherie. Voici quelques chiffres :

Saumon.....	64 %
Congre.....	73
Hareng.....	76
Maquereau	71
Lotte.....	75
Morue	81,5
Sole.....	83

Dans les invertébrés, la proportion est généralement encore plus élevée :

Huitre.....	87
Moule	87
Homard.....	82
Crevette.....	79

La comparaison avec la viande de boucherie donne les chiffres suivants :

Bœuf	71
Veau.....	74
Porc.....	72

La digestibilité facile du poisson est bien connue. Selon Legendre, plus de 90 % de la partie comestible du poisson se trouvait être digéré. Cette digestibilité très grande nuit, dans l'opinion du public, à la valeur du poisson. Celui-ci ne laisse pas, en effet, la même impression de satiété que la viande des mammifères et l'on s' imagine alors qu'il est moins nourrissant. Or, nous avons vu jusqu'ici que, à tous les points de vue, le poisson a une valeur égale à la moyenne des viandes des animaux de boucherie ou de basse-cour.

VII

Les produits de conservation.

Depuis très longtemps, les poissons constituent l'aliment qui fait l'objet, le plus souvent, de divers procédés de conservation. Le poisson séché, salé, mariné, fumé, etc., fait partie de l'alimentation d'un grand nombre de peuples primitifs.

Actuellement encore, ainsi qu'il ressort de nombreux travaux résumés dans les Rapports de la Commission des Pêcheries des Etats-Unis, les procédés de conservation des poissons constituent une industrie très importante. En dehors des procédés ancestraux ci-dessus, il convient encore de mentionner la conservation dans de l'huile et surtout la congélation qui semble gagner de plus en plus de terrain.

La modification de la valeur alimentaire à la suite des divers procédés de conservation est extrêmement importante à envisager. En Amérique, on fait des études comparées à cet égard, études sur lesquelles nous reviendrons dans un instant.

On peut dire dans l'ensemble, que la plupart des procédés de conservation, augmentent la valeur énergétique par unité de poids. Il y a en effet, concen-

tration des produits solides par perte d'eau. Seule la congélation ne s'accompagne pas de déshydratation. Ce qui est vrai pour la valeur énergétique, l'est également pour les substances azotées et minérales. Seules les vitamines doivent diminuer au cours de la fabrication des conserves et encore, comme nous l'avons vu, dans des proportions variables suivant leur nature.

La morue desséchée, par rapport à la morue fraîche subit les variations suivantes :

	Fraîche	Séchée et salée
Eau	81,5	14,67
Substances minérales .	1,31	5,69
Substances azotées...	16,24	21,75
Calories par kgr.....	668	3448

Pour les poissons fumés et salés, voici quelques valeurs énergétiques (en calories par kgr.).

Morue	935
Saumon.....	1823
Hareng	1624
Maquereau.....	2675
Lotte	2336

Les poissons salés et marinés représentent également des aliments d'une grande valeur énergétique :

Hareng salé.....	2248
Hareng mariné.....	2008
Anchois salés.....	1515
Sardines à l'huile.....	2208

La congélation ne modifie pas ou modifie peu la

valeur énergétique. Celle-ci est de 856 calories par kilogramme de poisson gelé, alors qu'elle était de 1.112 pour le poisson frais. Il y a là vraisemblablement des phénomènes d'imbibition par l'eau qui diminuent en même temps la quantité de matières solides par unité de poids. D'ailleurs, cette imbibition n'existe qu'au début de la conservation car au cours des mois suivants la valeur énergétique augmente :

856 à 2 mois,
936 à 4 mois,
892 à 8 mois,
992 à 13 mois,
990 à 25 mois et, à ce moment-là, la valeur ne se modifie plus.

Les invertébrés marins fournissent également des conserves de plus en plus répandues. Leur valeur alimentaire ne se modifie guère à la suite de la conservation, sauf les changements dus à la déshydratation. Voici quelques valeurs en calories par kilogramme.

Homard.....	819
Crabe.....	1082

La concentration est surtout importante dans les cas, comme celui de la crevette où il y a cuisson et dessiccation. La valeur énergétique de la crevette de conserve est de 3153 calories.

Ces quelques chiffres ont suffi pour démontrer que le poisson aussi bien frais que conservé par n'importe lequel des procédés usuels constitue un aliment de grande valeur.

VIII

Considérations générales.

Nous n'avons pu, dans un travail consacré à l'étude de la valeur alimentaire, nous étendre sur la toxicologie du poisson, sur les empoisonnements par du poisson avarié, mal préparé ou soumis à des manipulations frauduleuses.

Certes, de tels accidents sont fréquents, mais pas davantage dans l'ensemble, qu'avec n'importe quelle autre substance alimentaire. D'ailleurs, il faut espérer qu'avec le perfectionnement des moyens de conservation et celui de la rapidité du transport, les empoisonnements deviendront de plus en plus rares. Il est vrai, d'un autre côté que l'industrie des conserves n'emploie pas toujours des procédés dépourvus de dangers.

Ce que nous voudrions souligner encore à la fin de ce travail, c'est l'importance du poisson de mer pour l'alimentation collective. Ce problème du ravitaillement, surtout actuel en temps de guerre, a été abordé à plusieurs reprises, au point de vue des animaux marins, par Legendre.

Voici, pour l'année 1934, les chiffres relatifs à la pêche maritime :

La pêche totale était de 332.236 tonnes, dont :

Harengs.....	63.000	
Morues.....	55.000	
Sardines	43.000	
Merlans	26.000	
Maquereaux.....	23.000	
Raies.....	13.000	
Thons.....	12.000	
En plus, viennent des colonies.....	11.000	tonnes
Sont importées	80.000	—
Par contre, on a exporté.....	28.000	—

En arrondissant à 300.000 tonnes la production annuelle, Legendre a calculé que cette quantité ne suffirait, pour alimenter la France entière, que pendant trois jours. Ceci en admettant qu'on ne se nourrisse pendant ces trois jours qu'exclusivement de poissons. Si l'on remplaçait seulement la viande par du poisson, la production annuelle suffirait pendant dix jours. On peut donc dire qu'on mange en France, trente fois plus de viande que de poisson.

« Le poisson n'est donc, dit Legendre, qu'un appoint, agréable en temps de prospérité, utile en temps de disette, puisqu'il est produit naturellement, sans soins, sans frais et qu'on peut en disposer sans autre effort que celui de le pêcher. »

Il semble que sans l'existence d'un certain nombre de préjugés, tendant à déprécier le poisson dans l'esprit des consommateurs, cet aliment devrait jouir

d'une plus grande considération. Tous les facteurs concourent à le faire entrer pour une grande part dans l'alimentation collective de la nation : sa haute valeur alimentaire, son prix peu élevé et l'appui que l'on doit à une industrie qui fait vivre 150.000 Français.

CONCLUSIONS

1^o Les poissons de mer et les invertébrés marins constituent dans l'ensemble des produits alimentaires d'une grande valeur. Leur consommation actuelle semble être très au-dessous de celle qu'ils mériteraient ;

2^o L'appréciation de la valeur alimentaire doit tenir compte aujourd'hui d'un grand nombre de facteurs : nombre de calories fournies, taux des matières azotées, proportion des substances minérales, présence de vitamines, digestibilité, etc. ;

3^o La valeur énergétique des poissons est du même ordre que celle de la viande de boucherie. Les valeurs les plus élevées sont représentées par les poissons gras, fournissant une énergie égale à celle que donne le bœuf, le veau ou le mouton. Les poissons maigres et les invertébrés ont une valeur énergétique moindre mais qui reste souvent du même ordre que celle de la viande des animaux de basse-cour ;

4^o Au point de vue quantitatif et qualitatif, les substances protéiques des poissons sont comparables

à celles de la viande et sont très supérieures, comme valeur nutritive, à celles des végétaux.

5° La teneur en corps minéraux des poissons est très satisfaisante pour l'alimentation. Ils peuvent même être considérés comme particulièrement riches en certains éléments utiles, comme le magnésium, le fer, le cuivre, l'iode, etc.

6° La plupart des poissons contiennent les vitamines A, D, B₁ et B₂. La vitamine C semble être absente.

7° Le poisson se digère rapidement et avec un rendement de plus de 90 %.

8° Les procédés de conservation usuels ne diminuent pas la valeur alimentaire du poisson. Au contraire, du fait de la déshydratation, cette valeur par unité de poids semble augmenter.

9° Au point de vue de l'alimentation collective de la nation, la pêche maritime représente une industrie de grande importance qui mériterait d'être encouragée par une extension plus grande de la consommation du poisson.

Vu : le Président de la thèse,
L. TANON.

Vu : le Doyen,
M. TIFFENEAU.

Vu et permis d'imprimer :
Le Recteur de l'Académie de Paris,

G. ROUSSY.

BIBLIOGRAPHIE

- Atwater*. — The chemical composition and nutritive values of food-fishes and aquatic invertebrates. Washington, 1891.
- Behre*. — Fleisch von Kaltblütern (Handbuch der Lebens-mittel-chemie de Bömer, t. III, p. 819).
- Binet et Strumza*. — Paris Méd., 1^{er} juillet 1933.
- Carere Comes*. — Nutriziione, 1936, III, 342.
- Chick et Hume*. — Journ. biol. Chem., 1919, XXXIX, 203.
- Davis et Beach*. — California exp. Station. Bull., 1926, CCCCXII, 3.
- Drummond*. — Journ. Physiol., 1918, LII, 95.
- Dubois (R.)*. — C. R. Soc. Biol., 1900, LII, 392.
- Eddy*. — Amer. Journ. Publ. Health, 1925, XV, 227.
- Fontaine et Busnel*. — Congr. Assoc. Physiol., 1937, p. 256.
- Goldberger*. — Journ. Amer. Med. Assoc., 1922, LXXVIII, 1676.
- Hartweil*. — Biochem. Journ. 1927, XXI, 1076.
- Kœnig*. — Nahrung und Ernährung des Menschen. Berlin, 1926.
- Legendre*. — Bull. Soc. Hyg. alim., 1921, IX, 132.
- Rapport au Congrès internat. Alimentation, 27 oct. 1937.
- Loubatie et Salles*. — Bull. Acad. Méd., 1929, CII, 391.
- Moreau-Rubie*. — Le rôle et la valeur du poisson d'eau douce dans l'alimentation. Thèse méd. Paris, 1937.
- Pease*. — Med. Times, 1931, LIX, 98.

Randouin et Simonnet. — Les données et les inconnues du problème alimentaire. Paris, 1927.

Reports of the U. S. Comissioner of Fish and Fisheries pour l'année 1925 et 1935.

